

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES ✓
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Problem Image Mailbox.**

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant(s) : Kazunori SHIMAZAKI and Tomio KIMURA
Serial No. : To Be Assigned
Filed : Concurrently Herewith
Group Art Unit: To Be Assigned
For : PARKING ASSISTING DEVICE

CLAIM TO CONVENTION PRIORITY

Mail Stop Patent Application
COMMISSIONER FOR PATENTS
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

In the matter of the above-identified application and under the provisions of 35 U.S.C. §119 and 37 C.F.R. §1.55 applicant(s) claim(s) the benefit of the following prior applications:

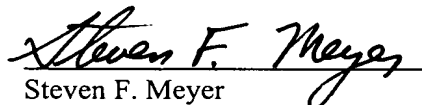
Application filed in	:	JAPAN
In the name of	:	KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI
Serial No.	:	2003-019872
Filing Date	:	January 29, 2003

Application filed in	:	JAPAN
In the name of	:	KABUSHIKI KAISHA TOYOTA JIDOSHOKKI
Serial No.	:	2003-032656
Filing Date	:	February 10, 2003

[X] Pursuant to the Claim to Priority, applicants submit a duly certified copy of each of the above mentioned priority applications herewith.

Respectfully submitted,

Date: December 10, 2003


Steven F. Meyer
Registration No. 35,613

MORGAN & FINNEGAN, L.L.P.
345 Park Avenue
New York, New York 10154
(212) 758-4800
(212) 751-6849 Facsimile

5000-5135

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 1 月 2 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 1 9 8 7 2
Application Number:

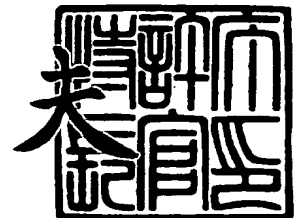
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 1 9 8 7 2]

出 願 人 株式会社豊田自動織機
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 5 9 2 8

【書類名】 特許願

【整理番号】 K23124

【提出日】 平成15年 1月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 21/00 628

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 嶋▲崎▼ 和典

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内

【氏名】 木村 富雄

【特許出願人】

【識別番号】 000003218

【氏名又は名称】 株式会社豊田自動織機

【代理人】

【識別番号】 100057874

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道照

【選任した代理人】

【識別番号】 100110423

【弁理士】

【氏名又は名称】 曾我 道治

【選任した代理人】

【識別番号】 100084010

【弁理士】

【氏名又は名称】 古川 秀利

【選任した代理人】

【識別番号】 100094695

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 憲七

【選任した代理人】

【識別番号】 100111648

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶並 順

【選任した代理人】

【識別番号】 100117776

【弁理士】

【氏名又は名称】 武井 義一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000181

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 駐車支援装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 予め設定された車両位置に対応する指示ヨー角とヨー角検出手段により検出された車両のヨー角とを比較し、コントローラが車両の位置を特定すると共に駐車支援のための案内情報を提供し、運転者が案内情報に従って運転操作することにより目標とする駐車スペースに車両の駐車を行う駐車支援装置において、

少なくとも車両の後方を撮影する撮像手段と、

車両の運転席に配置されると共に前記撮像手段からの映像を表示するモニタとを備え、案内情報に従って車両を運転操作する際に、コントローラが車両の予想軌跡及び予想駐車位置のうち少なくとも一方を演算すると共に運転者が案内情報に従った運転操作を続行することで目標の駐車スペースへの駐車が可能か否かを確認するために前記撮像手段からの映像に重畳して演算された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を前記モニタ上に表示することを特徴とする駐車支援装置。

【請求項 2】 予め設定された車両位置に対応する指示ヨー角とヨー角検出手段により検出された車両のヨー角とを比較し、コントローラが車両の位置を特定すると共に駐車支援のための案内情報を提供し、運転者が案内情報に従って運転操作することにより目標とする駐車スペースに車両の駐車を行う駐車支援装置において、

少なくとも車両の後方を撮影する撮像手段と、

車両の運転席に配置されると共に前記撮像手段からの映像を表示するモニタとを備え、案内情報に従って車両を運転操作する際に、運転者が案内情報に従った運転操作を続行することで目標の駐車スペースへの駐車が可能か否かを確認するために前記撮像手段からの映像に重畳して予め設定された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を前記モニタ上に表示することを特徴とする駐車支援装置。

【請求項 3】 前記コントローラは、車両の進行に伴う前記撮像手段からの

映像に対して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方の表示が常に同じ位置となるように予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方の表示を前記モニタ上で徐々に移動させる請求項 1 または 2 に記載の駐車支援装置。

【請求項 4】 運転者の操作により前記モニタの画面上で予想駐車位置の表示を前記撮像手段からの映像における目標の駐車スペースに移動させる予想駐車位置表示移動手段を含み、

前記コントローラは、予想駐車位置表示移動手段による予想駐車位置の表示の移動量から前記指示ヨー角を変更し、変更された指示ヨー角とヨー角検出手段で検出されたヨー角とを比較して前記コントローラが車両の位置を特定し駐車支援のための案内情報を提供する請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の駐車支援装置。

【請求項 5】 前記予想駐車位置表示移動手段により移動された予想駐車位置の表示の移動量を記憶する移動量記憶手段を有し、

記憶された移動量に基づいて予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を表示する請求項 4 に記載の駐車支援装置。

【請求項 6】 前記撮像手段は、車両の後方を撮影する後方撮像手段と、車両の側方を撮影する側方撮像手段とを含む請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の駐車支援装置。

【請求項 7】 前記案内情報による駐車支援を始めた時点から、前記撮像手段からの映像に重畳して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を前記モニタ上に表示することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の駐車支援装置。

【請求項 8】 前記案内情報による駐車支援を始めた後、車両を後進させる時点から、前記撮像手段からの映像に重畳して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を前記モニタ上に表示することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれか一項に記載の駐車支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、駐車支援装置に係り、特に駐車の際の運転操作を運転者に案内する装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば特許文献1に開示されているように、ヨーレートセンサ等を用いて車両のヨー角を検出し、車両の旋回角度を算出して後退駐車運転中の各ステップにおける操作方法や操作タイミングに関する案内情報をスピーカから出力する駐車支援装置が開発されている。

【0003】

【特許文献1】

特開2001-322520号公報

【0004】

このような駐車支援装置によれば、運転者はスピーカから音声として出力される案内情報に従って車両を運転操作するだけで、車両を駐車スペースへ誘導し、駐車させることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ただし、駐車スペースまでの駐車経路上に障害物が存在したり、運転操作にミスが生じて案内情報通りの操作ができないと、そのまま運転操作を進めても目標とする駐車スペースへの駐車が困難になる場合があるが、スピーカからの案内情報に従って運転操作を行うだけでは、このような状況を事前に確認することが難しかった。このため、駐車スペースの直近にまで車両を誘導した段階で結局そのまま駐車することができず、始めから駐車のための運転操作をやり直す必要が生じる虞があった。

【0006】

この発明はこのような問題点を解消するためになされたもので、案内情報に従った運転操作により駐車スペースへの駐車が可能か否かを事前に確認することができる駐車支援装置を提供することを目的とする。

さらに、そのままでは目標の駐車スペースに駐車ができない場合にも、現在の

停止位置を動かすことなく（初めからやり直すことなく）駐車を可能とする駐車支援装置を供給することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明に係る第1の駐車支援装置は、予め設定された車両位置に対応する指示ヨー角とヨー角検出手段により検出された車両のヨー角とを比較し、コントローラが車両の位置を特定すると共に駐車支援のための案内情報を提供し、運転者が案内情報に従って運転操作することにより目標とする駐車スペースに車両の駐車をを行う駐車支援装置において、少なくとも車両の後方を撮影する撮像手段と、車両の運転席に配置されると共に撮像手段からの映像を表示するモニタとを備え、案内情報に従って車両を運転操作する際に、コントローラが車両の予想軌跡及び予想駐車位置のうち少なくとも一方を演算すると共に運転者が案内情報に従った運転操作を続行することで目標の駐車スペースへの駐車が可能か否かを確認するために撮像手段からの映像に重畳して演算された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方をモニタ上に表示するものである。

【0008】

この発明に係る第2の駐車支援装置は、予め設定された車両位置に対応する指示ヨー角とヨー角検出手段により検出された車両のヨー角とを比較し、コントローラが車両の位置を特定すると共に駐車支援のための案内情報を提供し、運転者が案内情報に従って運転操作することにより目標とする駐車スペースに車両の駐車をを行う駐車支援装置において、少なくとも車両の後方を撮影する撮像手段と、車両の運転席に配置されると共に撮像手段からの映像を表示するモニタとを備え、案内情報に従って車両を運転操作する際に、運転者が案内情報に従った運転操作を続行することで目標の駐車スペースへの駐車が可能か否かを確認するために撮像手段からの映像に重畳して予め設定された予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方をモニタ上に表示するものである。

【0009】

コントローラは、車両の進行に伴う撮像手段からの映像に対して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方の表示が常に同じ位置となるように予想軌跡及び

予想駐車位置の少なくとも一方の表示をモニタ上で徐々に移動させるように構成することができる。

また、運転者の操作によりモニタの画面上で予想駐車位置の表示を撮像手段からの映像における目標の駐車スペースに移動させる予想駐車位置表示移動手段をさらに含み、コントローラが、予想駐車位置表示移動手段による予想駐車位置の表示の移動量から指示ヨー角を変更し、変更された指示ヨー角とヨー角検出手段で検出されたヨー角とを比較してコントローラが車両の位置を特定し、駐車支援のための案内情報を提供するように構成してもよい。さらに、この場合、予想駐車位置表示移動手段により移動された予想駐車位置の表示の移動量を記憶する移動量記憶手段を備え、記憶された移動量に基づいて予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方を表示することもできる。

【0010】

撮像手段として、車両の後方を撮影する後方撮像手段と、車両の側方を撮影する側方撮像手段とを含ませることができる。

また、案内情報による駐車支援を始めた時点から、撮像手段からの映像に重畳して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方をモニタ上に表示する、あるいは案内情報による駐車支援を始めた後、車両を後進させる時点から、撮像手段からの映像に重畳して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方をモニタ上に表示することもできる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

実施の形態1.

図1に示されるように、車両1の後部に車両1の後方の視界を撮影する後方撮像手段として後方監視カメラ2が取り付けられており、カメラ2の視界範囲の下端部に車両1の後部バンパー3が入っている。車両1の運転席にはカラータイプの液晶ディスプレイからなるモニタ4が配置されている。このモニタ4は、通常はナビゲーション装置の表示装置として使用されるが、この発明に基づいて駐車支援操作が行われる際にはカメラ2による映像が表示される。また、運転席の側

方にシフトレバー 5 が配置されている。操舵輪としての前輪 6 はハンドル 7 の操作により操舵される。

【0012】

図 2 にこの発明の実施の形態 1 に係る駐車支援装置の構成を示す。カメラ 2 とモニタ 4 にコントローラ 8 が接続されている。このコントローラ 8 には、車両 1 のヨー角方向の角速度を検出するヨーレートセンサ 9 が接続されると共に、車両 1 が並列駐車を行うことをコントローラ 8 に知らせるための並列モードスイッチ 10 と車両 1 が縦列駐車を行うことをコントローラ 8 に知らせるための縦列モードスイッチ 11 とからなるスイッチモジュール 12 が接続されている。さらに、運転者に対して運転操作の情報を案内するためのスピーカ 13 がコントローラ 8 に接続されている。

【0013】

コントローラ 8 は、図示しない CPU と制御プログラムを記憶した ROM と作業用の RAM とを備えている。

ROM には、車両 1 のハンドル 7 が最大に操舵されて車両 1 が旋回する場合の最小旋回半径 R_c のデータが記憶されると共に並列駐車時及び縦列駐車時の駐車支援を行う制御プログラムが格納されている。CPU は ROM に記憶された制御プログラムに基づいて動作する。コントローラ 8 は、ヨーレートセンサ 9 から入力される車両 1 の角速度から車両 1 のヨー角を算出し、車両 1 の旋回角度を算出して駐車運転中の各ステップにおける操作方法や操作タイミングに関する情報をスピーカ 13 に出力する。

【0014】

コントローラ 8 は、カメラ 2 による後方の映像と共にモニタ 4 上に図 3 (a) ~ (c) にそれぞれ破線で示されるような直進後退時、操舵角が右側最大での後退時、操舵角が左側最大での後退時における車両 1 の予想軌跡 14 を必要に応じて重畳表示する。予想軌跡 14 は、モニタ 4 の画面 15 において車両 1 の後部バンパー 3 から例えばリアアクスル中心が現在の位置から 0.5 m、1.5 m、3 m 進んだそれぞれの時点の、後部バンパー 3 の両端の点を結んだ幅 1.8 m に相当する線分 18、線分 19、線分 16 と、それぞれの時点の各線分の両端の各点

を結び、後部バンパー 3 へ延びる線分または滑らかに結んだ曲線であるサイドライン 17 a 及びサイドライン 17 b を有する。モニタ 4 上に表示される予想軌跡 14 は、ハンドル 7 を直進状態にして後退したときには、図 3 (a) に示されるような後部バンパー 3 の後方に真っ直ぐ延長した形状となり、ハンドル 7 を右側最大に操舵してフル切り状態で後退するあるいは左側最大に操舵してフル切り状態で後退したときには、図 3 (b) 及び (c) にそれぞれ示されるような右方向あるいは左方向へ湾曲した形状になる。

【0015】

ここで、この実施の形態の駐車支援装置が、車両 1 にどのような経路を進行させて駐車を支援するのかを説明する。

まずはじめに、図 4 を用いて、縦列駐車をを行う場合について説明する。

車両 1 の左後端が駐車スペース T の奥のコーナー S 2 に一致するように、車両 1 を駐車スペース T に駐車するものとする。この状態の車両位置 M 1 における車両 1 のリヤアクスル中心 MO を原点とし、道路と平行で車両 1 の後退方向に Y 軸をとり、Y 軸と直角に X 軸をとる。また、駐車スペース T の奥のコーナーの座標を S 2 ($W2/2, a$) とする。ここで、 a 、 $W2$ は、車両 1 のリヤオーバーハング、車幅をそれぞれ示す。

車両位置 J 1 にある車両 1 が、ハンドル 7 の操舵角を右側最大にして半径 R_c で旋回しつつ前進し、車両位置 K 1 になったところで停止した後、操舵角を左側最大にして半径 R_c で旋回しつつ後退し、車両位置 L 1 になったところで停止しさらに操舵角を右側最大にして半径 R_c で旋回しつつ後退し、駐車スペース T 内の車両位置 M 1 に適正に駐車するものとする。

【0016】

まず、駐車スペース T の前方の所定位置に駐車中の車両 20 を目安にして、車両 1 を車両位置 J 1 に停車した状態を初期停止位置として、縦列駐車を開始するものとする。

車両位置 J 1 は、車両 1 の運転者の位置 DR の Y 座標が駐車中の車両 20 の後端 20 a の Y 座標に一致する位置で且つ駐車スペース T に平行で車両 1 と車両 20 とが所定の車両間隔 d である位置とする。したがって、車両位置 J 1 のリヤア

クスル中心 J O の座標 ($J O x$, $J O y$) は、車両 20 の後端部 20 a の座標と運転者の位置 D R とリヤアクスル中心 J O との関係及び車両間隔 d から一義的に定められる。

車両位置 J 1 にある車両 1 が、ハンドル 7 の操舵角を右側最大にして半径 $R c$ で旋回しつつ車両位置 K 1 まで前進する。その際の旋回中心を C 3 とし、旋回角度を β とする。また、車両位置 K 1 にある車両 1 が操舵角を左側最大にして半径 $R c$ で旋回しつつ車両位置 L 1 まで後退する。その際の旋回中心を C 4 とし、旋回角度を δ とする。さらに、車両位置 L 1 でハンドル 7 を反対方向に切り返して、操舵角を右側最大にして半径 $R c$ で旋回しつつ車両位置 M 1 まで後退する。その際の旋回中心を C 5 とし、旋回角度を α とする。

また、車両位置 K 1, L 1 におけるリヤアクスル中心をそれぞれ K O, L O とする。

【0017】

旋回角度 α , β , δ には、

$$\delta = \alpha - \beta$$

の関係がある。

旋回中心 C 5 の座標 ($C 5 x$, $C 5 y$) は、

$$C5x = -Rc$$

$$C5y = 0$$

で表される。

旋回中心 C 4 の座標 ($C 4 x$, $C 4 y$) は、

$$C4x = C5x + (Rc + Rc) \cdot \cos \alpha = -Rc + 2Rc \cdot \cos \alpha$$

$$C4y = C5y - (Rc + Rc) \cdot \sin \alpha = -2Rc \cdot \sin \alpha$$

で表される。

旋回中心 C 3 の座標 ($C 3 x$, $C 3 y$) は、

$$C3x = C4x - (Rc + Rc) \cdot \cos \beta = -Rc + 2Rc \cdot \cos \alpha - 2Rc \cdot \cos \beta$$

$$C3y = C4y + (Rc + Rc) \cdot \sin \beta = -2Rc \cdot \sin \alpha + 2Rc \cdot \sin \beta$$

で表される。

また、車両位置 J 1 のリヤアクスル中心 J O の座標 ($J O x$, $J O y$) は、

$$\begin{aligned} J0x &= -Rc \cdot (1 - \cos \alpha) - Rc \cdot (1 - \cos \alpha - 1 + \cos \beta) + Rc \cdot (1 - \cos \beta) \\ &= 2 Rc \cdot (\cos \alpha - \cos \beta) \quad \dots\dots\dots (1) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} J0y &= -Rc \cdot \sin \alpha - Rc \cdot (\sin \alpha - \sin \beta) + Rc \cdot \sin \beta \\ &= 2 Rc \cdot (\sin \beta - \sin \alpha) \quad \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

で表される。

【 0 0 1 8 】

ここで、式 (1) 及び (2) を三角関数の公式を用いて、変形すると、

$$\tan (\alpha / 2 + \beta / 2) = J0x / J0y$$

$$\sin^2 (\alpha / 2 - \beta / 2) = (J0x^2 + J0y^2) / (16 Rc^2)$$

となり、 α 、 β をリヤアクスル中心 J O の座標 ($J O x$ 、 $J O y$) を用いて算出することができる。

リヤアクスル中心 J O の座標 ($J O x$ 、 $J O y$) は、車両 1 を車両 2 0 の後方に無理のない操作で駐車できる標準的な値として、例えば、 $J O x = -2.3 \text{ m}$ 、 $J O y = -4.5 \text{ m}$ の値が設定されている。

リヤアクスル中心 J O の標準的な座標 $J O x$ 及び $J O y$ は、車両 1 の車格、操舵特性などに応じて値を設定することが望ましい。

【 0 0 1 9 】

次に、図 5 に示されるように、車両 1 が車両位置 L 1 に位置するときに、ハンドル 7 を右側最大に操舵し旋回後退して車両位置 M 1 に至るまでの予想軌跡の描き方を説明する。車両 1 の右後端及び左後端の旋回中心 C 5 からの半径をそれぞれ $R i$ 、 $R o$ とする。

ここで、図 6 に示されるように、車両位置 L 1 での車両 1 のリヤアクスル中心位置を原点 O とし、車両位置 L 1 における車両 1 の長さ方向に Y 軸をとり、Y 軸と直角に X 軸をとると、車両位置 L 1 に位置する車両 1 の右後端 Q 1 の座標は ($-W 2 / 2$ 、 a)、左後端 Q 2 の座標は ($W 2 / 2$ 、 a) となり、旋回中心 C 5 の座標は ($-R c$ 、 0) となる。また、右後端の旋回半径 $R i$ 及び左後端の旋回半径 $R o$ は、

$$Ri = \{(Rc - W2/2)^2 + a^2\}^{1/2}$$

$$Ro = \{(Rc + W2/2)^2 + a^2\}^{1/2}$$

と表わされる。

ここで、車両 1 の右後端 Q 1 の軌跡を P 1 及び左後端 Q 2 の軌跡を P 2 とすると、軌跡 P 1 は旋回中心 C 5 ($-R_c, 0$) を中心に点 Q 1 ($-W_2/2, a$) から半径 R_i で旋回角 α の円弧として描画され、一方、軌跡 P 2 は旋回中心 C 5 ($-R_c, 0$) を中心に点 Q 2 ($W_2/2, a$) から半径 R_o で旋回角 α の円弧として描画される。

これら軌跡 P 1 及び P 2 を車両位置 L 1 に車両 1 が位置するときの予想軌跡として実際にモニタ 4 上に表示すると、軌跡 P 1 が図 3 (b) に示される予想軌跡 14 のサイドライン 17 b に、軌跡 P 2 がサイドライン 17 a にそれぞれ相当する構成になっている。

【0020】

次に、実施の形態 1 に係る駐車支援装置の縦列駐車時の動作について説明する。

まず、図 4 において、運転者の位置 D R の Y 座標が駐車中の車両 20 の後端 20 a の Y 座標に一致し、車両 1 が車両 20 に対して車両間隔 d、例えば 50 cm となるような車両位置 J 1 に車両 1 を停止させる。ここで、縦列モードスイッチ 11 が投入されると、このスイッチ 11 の作動に基づいてコントローラ 8 は、初期停止位置を車両のヨー角が 0 度の位置として設定すると共に縦列駐車のためのプログラムを起動させる。運転者は、車両 1 のハンドル 7 を右側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1 を前進させる。コントローラ 8 は、ヨーレートセンサ 9 から入力される車両 1 の角速度から車両のヨー角を算出して、このヨー角と予め設定されている指示ヨー角としての旋回角度 β とを比較する。車両 1 が、初期停止位置から車両位置 K 1 に近づくにつれて、コントローラ 8 は、ヨー角と旋回角度 β との差を基に、車両位置 K 1 に接近したことを知らせる接近情報と、車両位置 K 1 に到達したことを知らせる到達情報とをスピーカ 13 を介して運転者に知らせる。

例えば、接近情報として、スピーカ 13 から「ピッ、ピッ」という間欠音が発せられ、この間欠音及び点滅の周期は、ヨー角と旋回角度 β との差が少なくなると共に短くなる。ヨー角と旋回角度 β との差がなくなると、到達情報として、ス

ピーカ 13 から「ピー」という連続音が発せられる。

【0021】

運転者は、到達情報に従って車両 1 を車両位置 K 1 に停止させる。次に、運転者は、ハンドル 7 を左にいっぱい操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1 を後退させる。このとき、モニタ 4 の画面 15 がカメラ 2 で撮影された車両 1 後方の映像に切り換えられる。コントローラ 8 は、車両 1 のヨー角と予め設定されている指示ヨー角としての旋回角度 α ($=\beta+\delta$) とを比較する。車両 1 が、車両位置 K 1 から車両位置 L 1 に近づくにつれて、すなわち、車両のヨー角が旋回角度 α の値に近づくにつれて、コントローラ 8 は、ヨー角と旋回角度 α との差を基に、車両位置 L 1 に接近したことを知らせる接近情報と、車両位置 L 1 に到達したことを知らせる到達情報とをスピーカ 13 を介して運転者に知らせる。

【0022】

運転者は、到達情報に従って車両 1 を車両位置 L 1 に停止させる。コントローラ 8 は、図 7 (a) に示されるように、運転者が案内情報に従ってそのまま運転操作を続けた場合に車両 1 が駐車されると予想される予想駐車位置を演算し、モニタ 4 の画面 15 上の予想駐車位置に車両 1 の概略外形を表わす車両マーク 21 を重畳表示する。運転者は予想駐車位置の表示である車両マーク 21 が図 7 (a) に実線で示されるモニタ 4 上の目標駐車スペース T 内にうまく重なり合っているか否かを確認する。車両マーク 21 は、車両 1 が車両位置 L 1 に停止する直前に表示してもよい。

【0023】

車両マーク 21 が目標駐車スペース T に重なり合っていれば、運転者は案内情報に従ってそのまま運転操作を続ければ駐車が可能であると判断できる。さらに、コントローラ 8 は図 6 に示した軌跡 P 1 及び P 2 を基に車両 1 の予想軌跡 14 を演算し、モニタ 4 上に表示された車両 1 後方の映像に重畳して図 7 (b) に破線で示されるような予想軌跡 14 を表示する。この予想軌跡 14 により、運転者はそのままの後退操作で目標駐車スペース T への駐車が可能か否かを確認すると共に後退途中の障害物の有無を確認することができる。

【0024】

車両 1 の後退が開始されると、コントローラ 8 は、車両 1 のヨー角が 0 度に近づくにつれて、車両 1 が駐車スペース T 内の車両位置 M 1 に接近したことを知らせる接近情報と、車両位置 M 1 に到達したことを知らせる到達情報とをスピーカ 13 を介して運転者に知らせる。また、車両 1 が車両位置 M 1 に到達する直前に、コントローラ 8 は図 7 (c) に示されるように、目標駐車スペース T の後方に形成された隣の駐車スペース 23 あるいは路肩に対して、車両 1 が平行に駐車されたか否かを運転者が確認できるように左右一対のガイド線 24 を表示する。これらガイド線 24 は、図 3 (a) に示した直進後退時の予想軌跡 14 の一対のサイドライン 17a 及び 17b に相当している。運転者は、スピーカ 13 からの到達情報を聞くと共にモニタ 4 上でガイド線 24 を見ることにより、車両位置 M 1 で車両 1 を停止させ、駐車を完了することができる。

【0025】

なお、車両位置 L 1 において、車両マーク 21 が目標駐車スペース T に重なり合っていない場合、あるいは予想軌跡 14 により予想される後退経路上に障害物が存在する場合には、車両位置 L 1 から初期停止位置 J 1 に戻って初期停止位置 J 1 を若干ずらせた位置から駐車のための運転操作をやり直せばよい。

【0026】

以上のように、運転者は、モニタ 4 上に重畳表示された予想軌跡 14 及び車両マーク 21 と目標駐車スペース T との重なり具合を確認することによりスピーカ 13 からの案内情報に従ってそのまま運転操作を続けることで目標駐車スペース T に車両 1 を縦列駐車することが可能か否かを事前に判断することができる。

また、予想軌跡 14 により、運転者はスピーカ 13 からの案内情報に従ってそのまま運転操作を続けた場合に予想される後退経路上に障害物が存在するか否かを事前に確認することができる。

また、車両マーク 21 を、到達情報が発せられる前、例えば接近情報の出力とほぼ同時に表示すれば、車両マーク 21 と映像内の駐車スペース T との重なり具合により、ハンドル 7 の切り返し位置に到達したか否かを目視で確認することができる。

【0027】

次に、図 8 を用いて、並列駐車を行う場合について説明する。

車両 1 が駐車しようとする駐車スペース T の入口の中央点を原点 O とし、道路と直角で駐車スペース T における車両 1 の後退方向に Y 軸をとり、道路と平行にすなわち、Y 軸と直角に X 軸をとる。また、駐車スペース T の駐車枠の幅を W_1 とする。リヤアクスル中心 H O が駐車スペース T の幅方向の中央になり且つ駐車スペース T の長さ方向に平行になる車両位置 H 1 に、車両 1 が適正に駐車されるように駐車支援装置が運転者を支援するものとする。

【0028】

まず、初期停止位置として、駐車スペース T に直角で車両 1 のリヤアクスル中心 E O が駐車スペース T の入口から D の距離で且つ駐車スペース T の側部 T 1 と車両 1 の運転者の位置 D R とが一致する車両位置 E 1 に車両 1 を停止させるものとする。

次に、車両位置 E 1 にある車両 1 が、ハンドル 7 の操舵角を左側最大にして半径 R_c で旋回しつつ、旋回角度 θ まで前進し、車両位置 F 1 になったところで、ハンドル 7 の操舵角を右側最大にして旋回半径 R_c で旋回しつつ、旋回角度 ϕ だけ後退し、車両 1 が駐車スペース T に平行になった車両位置 G 1 でハンドル 7 を直進状態に戻してさらに後退して駐車スペース T 内の車両位置 H 1 に適正に駐車するものとする。

また、車両位置 E 1, F 1, G 1 におけるリヤアクスル中心をそれぞれ、E O, F O, G O とする。

【0029】

ここで、車両位置 E 1 における運転者の位置 D R とリヤアクスル中心 E O との X 軸方向の距離を L とすると、車両位置 E 1 から車両位置 F 1 まで車両 1 が旋回する際の旋回中心 C 1 の座標 (C_{1x} , C_{1y}) は、

$$C_{1x} = L - W_1/2$$

$$C_{1y} = -(D + R_c)$$

で表される。

車両位置 F 1 から車両位置 G 1 まで車両 1 が旋回する際の旋回中心 C 2 の座標 (C_{2x} , C_{2y}) は、

$$C2x = -(Rc + Rc) \cdot \sin \theta + Clx = -2Rc \cdot \sin \theta + L - W1/2$$

$$C2y = (Rc + Rc) \cdot \cos \theta + Cly = 2Rc \cdot \cos \theta - (D + Rc)$$

で表され、このうち、X座標 $C2x$ は、

$$C2x = -Rc$$

としても表される。

【0030】

X座標 $C2x$ の2つの関係式から $\sin \theta$ は、

$$\sin \theta = (Rc + L - W1/2) / 2Rc$$

で表され、この θ の値を Rc 、 L 及び $W1$ を用いて算出することができる。

さらに、車両位置 $F1$ から車両位置 $G1$ まで車両1が旋回する旋回角度 ϕ は、

$$\phi = \pi/2 - \theta$$

で表される。

【0031】

次に、図9に示されるように、車両1が車両位置 $F1$ に位置するときに、ハンドル7を左側最大に操舵し旋回後退して車両位置 $F1$ から車両位置 $G1$ に至るまでの予想軌跡の描き方を説明する。ここでは、車両位置 $E1$ にある車両1が、ハンドル7の操舵角を右側最大にして旋回中心 $C1$ の周りに旋回半径 Rc で旋回しつつ、旋回角度 θ まで前進し、車両位置 $F1$ になったところで、停止してハンドル7の操舵角を左側最大にして旋回中心 $C2$ の周りに旋回半径 Rc で旋回しつつ、旋回角度 ϕ だけ後退し、車両1が駐車スペース T に平行になった車両位置 $G1$ で停止しさらにハンドル7を直進状態に戻してさらに後退して駐車スペース T 内に適正に駐車するものとする。なお、旋回中心 $C2$ からの車両1の右後端及び左後端の半径をそれぞれ Ro 、 Ri とする。

【0032】

ここで、図10に示されるように、車両位置 $F1$ での車両1のリヤアクスル中心位置を原点 O とし、車両位置 $F1$ における車両1の長さ方向にY軸をとり、Y軸と直角にX軸をとると、車両位置 $F1$ に位置する車両1の右後端 $Q1$ の座標は $(-W2/2, a)$ 、左後端 $Q2$ の座標は $(W2/2, a)$ となり、旋回中心 $C2$ の座標は $(Rc, 0)$ となる。また、右後端の旋回半径 Ro 及び左後端の旋回

半径 R_i は、

$$R_i = \{(R_c - W/2)^2 + a^2\}^{1/2}$$

$$R_o = \{(R_c + W/2)^2 + a^2\}^{1/2}$$

と表わされる。

ここで、車両 1 の右後端 Q_1 の軌跡を P_1 及び左後端 Q_2 の軌跡を P_2 とすると、軌跡 P_1 は旋回中心 $C_2 (R_c, 0)$ を中心に点 $Q_1 (-W/2, a)$ から半径 R_o で旋回角 ϕ の円弧として描画され、一方、軌跡 P_2 は旋回中心 $C_2 (R_c, 0)$ を中心に点 $Q_2 (W/2, a)$ から半径 R_i で旋回角 ϕ の円弧として描画される。

これら軌跡 P_1 及び P_2 を車両位置 F_1 に車両 1 が位置するときの予想軌跡として実際にモニタ 4 上に表示すると、軌跡 P_1 が図 3 (c) に示される予想軌跡 14 のサイドライン 17b に、軌跡 P_2 がサイドライン 17a にそれぞれ相当する構成になっている。

なお、軌跡 P_1 及び P_2 のそれぞれの終点における円弧の接線により車両 1 の直進軌跡 P_b を描画することができる。

【0033】

次に、実施の形態 1 に係る駐車支援装置の並列駐車時の動作について説明する。

まず、図 8 において、運転者の位置 DR の X 座標が駐車スペース T の側部 T_1 に一致し、車両 1 が駐車スペース T の入口から例えば 50 cm の距離となるような車両位置 E_1 に車両 1 を停止させる。ここで、並列モードスイッチ 10 が投入されると、このスイッチ 10 の作動に基づいてコントローラ 8 は、初期停止位置を車両 1 のヨー角が 0 度の位置として設定すると共に並列駐車のためのプログラムを起動させる。運転者は、ハンドル 7 を左側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両 1 を前進させる。

コントローラ 8 は、ヨーレートセンサ 9 から入力される車両 1 の角速度から車両 1 のヨー角を算出して、このヨー角と予め設定されている指示ヨー角としての旋回角度 θ とを比較する。車両 1 が、車両位置 E_1 から車両位置 F_1 に近づくにつれて、コントローラ 8 は、縦列駐車の際と同様に、ヨー角と旋回角度 θ との差

を基に、車両位置 F 1 に接近したことを知らせる接近情報と、車両位置 F 1 に到達したことを知らせる到達情報とをスピーカ 13 を介して運転者に知らせる。

【0034】

運転者は、到達情報に従って車両 1 を車両位置 F 1 に停止させる。運転者がシフトレバー 5 を後退位置に操作すると、モニタ 4 の画面 15 がカメラ 2 で撮影された車両 1 後方の映像に切り換えられる。ここで、コントローラ 8 は、図 7 (a) ~ (c) に示した縦列駐車時と同様の動作を開始する。すなわち、コントローラ 8 は、運転者が案内情報に従ってそのまま運転操作を続けた場合に車両 1 が駐車されると予想される予想駐車位置を演算し、モニタ 4 の画面上の予想駐車位置に車両 1 の概略外形を表わす車両マークを重畳表示する。運転者は予想駐車位置の表示である車両マークがモニタ 4 上の目標駐車スペース T の幅方向中央に位置しているか否かを確認する。

【0035】

車両マークが目標駐車スペース T の幅方向中央に位置していれば、運転者は案内情報に従ってそのまま運転操作を続ければ駐車が可能であると判断できる。さらにコントローラ 8 は上述した軌跡 P 1 及び P 2 を基に車両 1 の予想軌跡を演算し、モニタ 4 上に表示された車両 1 後方の映像に重畳して図 3 (b) に破線で示されるような予想軌跡 14 を表示する。この予想軌跡 14 により、運転者はそのままでの後退操作で目標駐車スペース T への駐車が可能か否かを確認すると共に後退途中の障害物の有無を確認することができる。

【0036】

車両 1 の後退が開始されると、コントローラ 8 は、車両 1 のヨー角が 90 度に近づくにつれて、車両 1 が目標駐車スペース T 内の車両位置 G 1 に接近したことを知らせる接近情報と、車両位置 G 1 に到達したことを知らせる到達情報とをスピーカ 13 を介して運転者に知らせる。また、車両 1 が車両位置 G 1 に到達する直前に、コントローラ 8 は車両 1 が目標駐車スペース T の側部に対して平行であるか否かを運転者が確認できるように上述した軌跡 P b を基にして予想直進軌跡を演算して表示する。これにより、運転者は、車両位置 G 1 で車両 1 を停止させた後、ハンドル 7 を直進状態に戻してから車両 1 を後退させ、目標駐車スペース

T内に車両1が収まったら駐車を完了する。

【0037】

なお、車両位置F1において、車両マークが目標駐車スペースTの幅方向中央に位置していない場合、あるいは予想軌跡14により予想される後退経路上に障害物が存在する場合には、初期停止位置E1を少しずらした位置から駐車のための運転操作をやり直せばよい。

【0038】

以上のように、運転者は、モニタ4上に重畳表示された予想軌跡14及び車両マークと目標駐車スペースTとの重なり具合を確認することによりスピーカ13からの案内情報に従ってそのまま運転操作を続けることで目標駐車スペースに車両1を並列駐車することが可能か否かを事前に判断することができる。

また、予想軌跡14により、運転者はスピーカ13からの案内情報に従ってそのまま運転操作を続けた場合に予想される後退経路上に障害物が存在するか否かを事前に確認することができる。

【0039】

実施の形態2.

実施の形態1では、最終のハンドル切り返し位置である車両位置L1に車両1が到達した後に車両位置M1までの予想軌跡を表示したが、その前の車両位置K1において車両位置L1から車両位置M1までの最終の旋回軌跡を予想軌跡として表示することもできる。縦列駐車の場合は、車両位置K1に到達したときにシフトレバー5を後退位置に操作するため、この操作と共にカメラ2による後方映像をモニタ4上に表示し、併せて車両位置L1から車両位置M1までに至る予想軌跡をモニタ4上に重畳表示すると、その後の後退操作にあたって便利である。

【0040】

このような予想軌跡の描き方を図11に従って説明する。車両1の右後端及び左後端の旋回中心C5からの半径をそれぞれ R_i 、 R_o とする。また、車両位置K1での車両1のリアアクスル中心位置を原点Oとし、車両位置K1における車両1の長さ方向にY軸をとり、Y軸と直角にX軸をとると、車両位置K1に位置する車両1の右後端Q01の座標は $(-W2/2, a)$ 、左後端Q02の座標は

($W2/2$, a) となり、車両位置 $L1$ に至るまでの旋回中心 $C4$ の座標は (Rc , 0) となる。

ここで、車両位置 $L1$ から $M1$ までに至る最終旋回の軌跡 $P1$ 及び $P2$ の旋回中心 $C5$ 、軌跡 $P1$ 及び $P2$ の始点である点 $Q1$ 及び $Q2$ は、それぞれ旋回中心 $C3$ 、点 $Q01$ 及び点 $Q02$ を旋回中心 $C4$ を中心に角度 $-\delta$ だけ回転させたものである。

従って、旋回中心 $C5$ の座標 ($C5x$, $C5y$) は、

$$C5x = (C3x - C4x) \cdot \cos \delta + (C3y - C4y) \cdot \sin \delta + C4x$$

$$= -2Rc \cdot \cos \delta + Rc$$

$$= Rc(1 - 2 \cdot \cos \delta)$$

$$C5y = -(C3x - C4x) \cdot \sin \delta + (C3y - C4y) \cdot \cos \delta + C4y$$

$$= 2Rc \cdot \sin \delta$$

と表わされ、また点 $Q1$ の座標 ($Q1x$, $Q1y$) は、

$$Q1x = (Q01x - C4x) \cdot \cos \delta + (Q01y - C4y) \cdot \sin \delta + C4x$$

$$= -(W2/2 + Rc) \cdot \cos \delta + a \cdot \sin \delta + Rc$$

$$Q1y = -(Q01x - C4x) \cdot \sin \delta + (Q01y - C4y) \cdot \cos \delta + C4y$$

$$= (W2/2 + Rc) \cdot \sin \delta + a \cdot \cos \delta$$

と表わされ、さらに点 $Q2$ の座標 ($Q2x$, $Q2y$) は、

$$Q2x = (Q02x - C4x) \cdot \cos \delta + (Q02y - C4y) \cdot \sin \delta + C4x$$

$$= (W2/2 - Rc) \cdot \cos \delta + a \cdot \sin \delta + Rc$$

$$Q2y = -(Q02x - C4x) \cdot \sin \delta + (Q02y - C4y) \cdot \cos \delta + C4y$$

$$= -(W2/2 - Rc) \cdot \sin \delta + a \cdot \cos \delta$$

と表わされる。

このように算出した結果から、車両 1 の右後端 $Q1$ の軌跡 $P1$ は、旋回中心 $C5$ ($C5x$, $C5y$) を中心に点 $Q1$ ($Q1x$, $Q1y$) から半径 Ri で旋回角 α の円弧として描画され、一方、左後端 $Q2$ の軌跡 $P2$ は旋回中心 $C5$ ($C5x$, $C5y$) を中心に点 $Q2$ ($Q2x$, $Q2y$) から半径 Ro で旋回角 α の円弧として描画される。

【0041】

車両 1 が車両位置 K 1 に到達し運転者がシフトレバー 5 を後退位置に操作すると、これら軌跡 P 1 及び P 2 を基にコントローラ 8 が車両位置 L 1 から M 1 に至る予想軌跡を演算し、この予想軌跡をカメラ 2 で撮影された車両 1 後方の映像に重畳してモニタ 4 上に表示する。この予想軌跡により、実施の形態 1 と同様に、運転者はそのままの後退操作で目標駐車スペース T への駐車が可能か否かを事前に確認すると共に後退途中の障害物の有無を確認することができる。

同様にして、車両位置 K 1 に到達した際に予想駐車位置を演算し、モニタ 4 の画面上の予想駐車位置に車両マークを重畳表示することも可能である。

また、車両位置 K 1 に到達した際に K 1 から L 1 までの予想軌跡を併せ表示することも可能である。

この実施の形態 2 では、車両位置 K 1 の時点で目標駐車スペース T への駐車が可能か否か及び障害物の有無を確認することができるため、初期停止位置 J 1 に戻って操作をやり直す等の判断をより早く行うことができるようになる。

【0042】

実施の形態 3.

この実施の形態 3 の駐車支援装置は、実施の形態 1 における縦列駐車時に、初期停止位置である車両位置 J 1 に到達した時点から予想軌跡または車両マークを表示できるようにしたものである。すなわち、コントローラ 8 は、運転者が車両 1 を車両位置 J 1 に停止し、例えば縦列モードスイッチを操作するなどにより駐車の意味が入力されると図 12 (a) に示されるように、この位置 J 1 で予想される予想駐車位置を演算し、モニタ 4 の画面 15 上の予想駐車位置に車両マーク 21 を重畳表示する。次に、車両 1 が前進して車両位置 K 1 に到達する直前に、図 12 (b) に示されるように、この位置 K 1 で予想される予想駐車位置に車両マーク 21 を表示し、その後、車両 1 が車両位置 K 1 から車両位置 L 1 へと旋回後退を開始すると、図 12 (c) に示されるように、車両位置 K 1 から車両位置 L 1 へ至る予想軌跡 14 を表示する。さらに、車両 1 が車両位置 L 1 に到達する直前からは、図 12 (d) ~ (f) に示されるように、図 7 (a) ~ (c) に示した実施の形態 1 と同様の動作を行う。

【0043】

なお、各車両位置 K 1、L 1 において、車両マーク 2 1 が目標駐車スペース T に重なり合っていない場合あるいは予想軌跡 1 4 により予想される後退経路上に障害物が存在する場合には、それぞれの車両位置 K 1、L 1 から初期停止位置である車両位置 J 1 に戻って初期停止位置 J 1 を若干ずらせた位置から駐車のための運転操作をやり直せばよい。また、車両位置 J 1 において表示される車両マーク 2 1 が目標駐車スペース T に重なり合っていない場合には、車両 1 を若干移動させてから駐車の手続きを再開すればよい。

【0044】

このように予想軌跡及び予想駐車位置により、実施の形態 1 と同様に、運転者はそのままの後退操作で目標駐車スペース T への駐車が可能か否かを事前に確認すると共に後退途中の障害物の有無を確認することができる。

また、この実施の形態 3 では、初期停止位置である車両位置 J 1 の時点で目標駐車スペース T への駐車が可能か否か及び障害物の有無を確認することができるため、初期停止位置に戻って操作をやり直す等の判断をさらに早く行うことができるようになる。

【0045】

なお、上述のように各車両位置 K 1、L 1 でそれぞれ次の車両位置 L 1、M 1 までの予想軌跡 1 4 を表示する代わりに、車両位置 J 1 において、図 1 3 に示されるように、この位置 J 1 で表示される車両マーク 2 1 と共に各車両位置 J 1、K 1、L 1 における予想軌跡を全てまとめた予想軌跡 2 5 を表示することもできる。このとき、これら車両マーク 2 1 と予想軌跡 2 5 を同時に表示する代わりに、一定時間毎に車両マーク 2 1 と予想軌跡 2 5 を交互に表示してもよい。

【0046】

また、実施の形態 1 における後方監視カメラ 2 に併せて、車両 1 の側方に側方撮像手段として側方監視カメラも備えれば、並列駐車の際も、上述した縦列駐車の場合と同様に、初期停止位置である車両位置 E 1 から予想軌跡及び車両マークを表示することが可能となる。

【0047】

実施の形態 4.

図 14 に実施の形態 4 に係る駐車支援装置の構成を示す。この駐車支援装置は、図 2 に示した実施の形態 1 の装置において、モニタ 4 の画面上で車両マーク 21 を移動させるための車両マーク移動手段 26 を車両 1 の運転席に配設し、この車両マーク移動手段 26 をコントローラ 8 に接続したものである。なお、車両マーク移動手段 26 によりこの発明の予想駐車位置表示移動手段が構成されている。

コントローラ 8 は、例えば縦列駐車の際に車両 1 を初期停止位置である車両位置 J1 に停止させて縦列モードスイッチ 11 を投入したときに、予想駐車位置を演算し、図 12 (a) に示されるようにモニタ 4 の画面 15 上の予想駐車位置に車両マーク 21 を重畳表示する。このとき、実際に停止した初期停止位置と車両位置 J1 との間にズレが生じていると、モニタ 4 上において、車両マーク 21 が目標となる駐車スペース T に一致せずに駐車スペース T からズレることとなる。

【0048】

そこで、この実施の形態 4 においては、運転席に配置された車両マーク移動手段 26 によりモニタ 4 上の車両マーク 21 を移動することができるよう構成されており、初期停止位置で表示された車両マーク 21 が駐車スペース T からズレている場合には、運転者は車両マーク移動手段 26 により車両マーク 21 を移動させて駐車スペース T に一致させる。なお車両マーク移動手段 26 による移動はモニタ 4 上で上下移動、左右移動、回転移動を含む。このときの車両マーク 21 の移動量に基づいてコントローラ 8 は実際に停止した初期停止位置と車両位置 J1 との間のズレを算出し、このようにして算出されたズレ及びリヤアクスル中心 JO の標準的な座標 JOx、JOy から、実際の初期停止位置のリヤアクスル中心 JO' の座標 ($JOx + dx$, $JOy + dy$) を得て適正に駐車スペース T に縦列駐車することができるよう上記の旋回角度 α , β 及び δ を修正する。

そして、修正された旋回角度 α , β 及び δ を指示ヨー角として用いて案内情報が生成され、運転者に発せられる。これにより、駐車スペース T へ適正に駐車することが可能となる。

【0049】

また、さらに車両マーク移動手段 26 で、表示した車両マークを回転させて実

際の初期停止位置と車両位置 J 1 のなす角 ϵ を取得する機能を併せ持つ場合には、コントローラに、その角度 ϵ に基づいて案内情報を生成する機能を付与することで、初期停止位置が目標駐車スペースに対し傾いている場合にも駐車スペース T へ適正に駐車することが可能となる。

また、車両マーク移動手段 26 により移動された車両マーク 21 の移動量を記憶する移動量記憶手段を備え、記憶された移動量を基に、次の駐車支援の際に予想軌跡 14 及び車両マーク 21 を表示したり、案内情報を生成するようにしても良い。この場合、運転者の癖に対応した案内が可能となる。例えば、縦列駐車するとき、頭をふって初期停止する癖のある運転者は、最初は車両マーク 21 を大幅に移動させる必要があるが、次回からは少しの操作又は、操作なしで案内開始ができる。

なお、側方監視カメラを備えれば、並列駐車の際にも同様にして車両マーク移動手段 26 でモニタ 4 上の車両マークを移動することにより、実際に停止した初期停止位置がズレていても、初期停止位置への車両 1 の移動をやり直すことなく駐車スペース T へ適正に駐車することができる。

【0050】

実施の形態 5.

実施の形態 5 に係る駐車支援装置は、実施の形態 1 ～ 4 における駐車支援の際にモニタ 4 上に表示される予想軌跡 14、25 と予想駐車位置の車両マーク 21 とを車両 1 の進行に伴ってカメラ 2 からの映像と一緒に移動させるものである。縦列駐車及び並列駐車において、各車両位置において演算される予想軌跡及び予想駐車位置と車両 1 との相対位置は、車両 1 の進行と共に変化する。本発明では、ハンドル 7 を左右へフル切りにした最小旋回半径 R_c を前提として駐車支援を行っているので、予想軌跡及び予想駐車位置と車両 1 との相対位置の変化量はヨーレートセンサ 9 等を用いて車両 1 の旋回角度を検知することで算出可能である。従って、駐車支援時に、この変化量を加味して予想軌跡及び予想駐車位置を時々刻々更新することにより、モニタ 4 上に重畳表示される予想軌跡及び車両マークを、カメラ 2 で撮影された路面等の映像に対して常に同じ位置に表示されるように、車両 1 の進行に伴ってモニタ 4 上を徐々に移動させることができる。

これにより、各車両位置から次の車両位置に移動している間でも、そのまま案内情報に従って運転操作を続けることで駐車スペース T に駐車可能か否かを随時確認することができる。

【0051】

実施の形態 6.

実施の形態 6 に係る駐車支援装置は、例えば縦列駐車時に、初期停止位置である車両位置 J 1 に至る前に縦列モードスイッチ 11 を投入して予想駐車位置を表わす車両マーク 21 を表示しつつ前進し、車両マーク 21 が映像内の駐車スペース T に最も接近したところで車両 1 を停止し、ここで再度縦列モードスイッチ 11 を投入することにより、それ以降の運転操作に対して実施の形態 1 ～ 5 に示したような案内情報を出すようにしたものである。このようにすることにより、初期停止位置である車両位置 J 1 への車両 1 の停止が正確になり、より精度の高い駐車支援が可能となる。なお、側方監視用カメラを備えていれば、並列駐車時にも、上述した縦列駐車時と同様の操作を行えば、同様にモニタ 4 上で車両マーク 21 と駐車スペース T とを確認しながら初期停止位置である車両位置 E 1 に車両 1 を停止することができ、同様の効果が得られる。

【0052】

なお、上述した実施の形態 1 ～ 6 では、ヨーレートセンサ 9 により車両 1 の旋回角度を検知し、それに応じて運転者に接近情報や到達情報を出していたが、その代わりに、画面 15 上に表示された車両マーク 21 を映像内の駐車スペース T に重ね合わせるように車両 1 を進行させれば、ヨーレートセンサ 9 等のヨー角検出手段を備えなくても、駐車スペース T への駐車を完了させることができる。

また、上述の各実施の形態では、左右のうち一方の側への縦列駐車または並列駐車を行ったが、反対側への駐車に対しても同様にしてこの発明を適用することができる。

なお、上述の実施例 1 ～ 6 で示した縦列駐車時及び並列駐車時のように予想軌跡 14 と車両マークを実際にモニタ 4 上に車両 1 後方の映像と共に重畳表示する際には、鏡像変換、カメラ視点変換、及びレンズ歪み補正等の処理を行うことが望ましい。また予想軌跡を表示する際には、実際の車幅 1.8 m 程度に対し、若

干の余裕をもたせて車幅に 2.2 m 程度を適用して表示すると実際の操作において障害物と干渉するおそれが少なくてより好ましい。

また、上述の各実施の形態では、予想軌跡 14、25 及び車両マーク 21 を演算していたが、予めコントローラ 8 に設定されていても良い。

【0053】

【発明の効果】

以上説明したように、この発明によれば、案内情報に従って車両を運転操作する際に、運転者が案内情報に従った運転操作を続行することで目標の駐車スペースへの駐車が可能か否かを確認するために撮像手段からの映像に重畳して予想軌跡及び予想駐車位置の少なくとも一方をモニタ上に表示するようにしたので、案内情報に従った運転操作により駐車スペースへの駐車が可能か否かを事前に確認することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明の実施の形態に係る駐車支援装置を搭載した車両の側面図である。

【図 2】 実施の形態 1 に係る駐車支援装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】 実施の形態 1 における駐車支援時のモニタの画面を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 4】 実施の形態 1 における縦列駐車時の車両の位置を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 5】 実施の形態 1 における縦列駐車時の車両の軌跡を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 6】 実施の形態 1 における縦列駐車時の車両の予想軌跡の描き方を示す図である。

【図 7】 実施の形態 1 における縦列駐車時のモニタの画面を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 8】 実施の形態 1 における並列駐車時の車両の位置を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 9】 実施の形態 1 における並列駐車時の車両の軌跡を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 10】 実施の形態 1 における並列駐車時の車両の予想軌跡の描き方を示す図である。

【図 11】 実施の形態 2 における縦列駐車時の車両の予想軌跡の描き方を示す図である。

【図 12】 実施の形態 3 における縦列駐車時のモニタの画面を段階的且つ模式的に示す図である。

【図 13】 実施の形態 3 の変形例における縦列駐車時の初期停止位置に車両が位置する際のモニタの画面を模式的に示す図である。

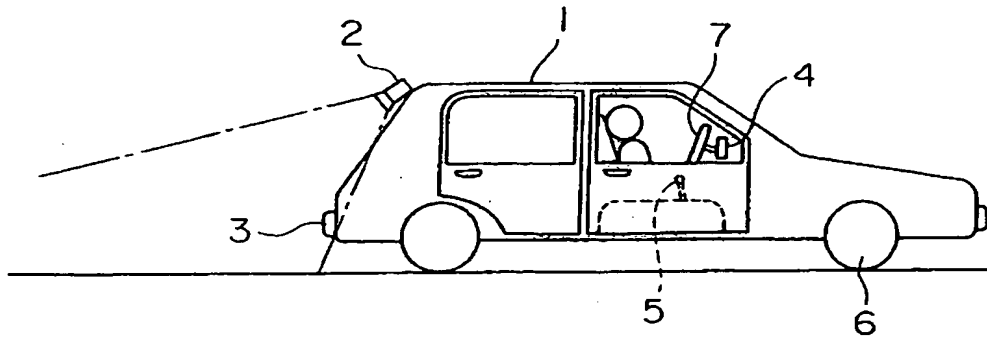
【図 14】 実施の形態 4 に係る駐車支援装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

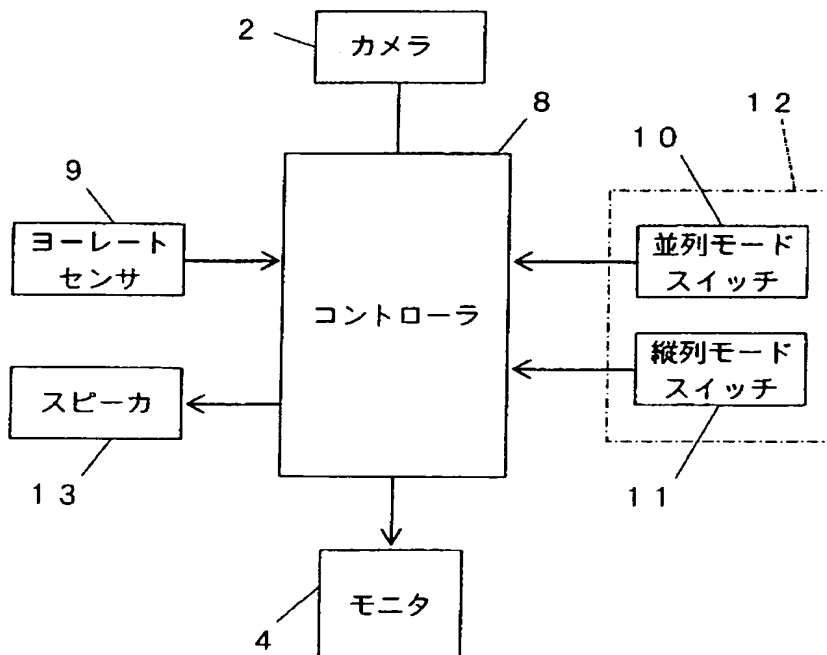
1 車両、2 後方監視カメラ、3 後部バンパー、4 モニタ、5 シフトレバー、7 ハンドル、8 コントローラ、9 ヨーレートセンサ、10 並列モードスイッチ、11 縦列モードスイッチ、13 スピーカ、14, 25 予想軌跡、15 画面、17a, 17b サイドライン、21 車両マーク、24 ガイド線、26 車両マーク移動手段、P1, P2 軌跡、T 駐車スペース。

【書類名】 図面

【図 1】

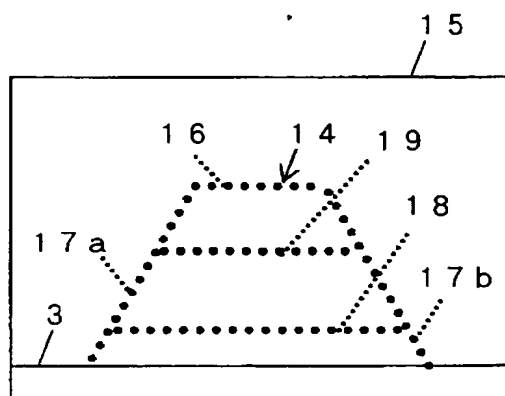


【図 2】

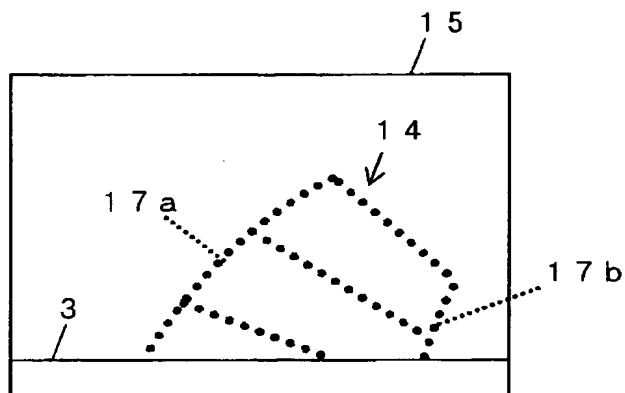


【図 3】

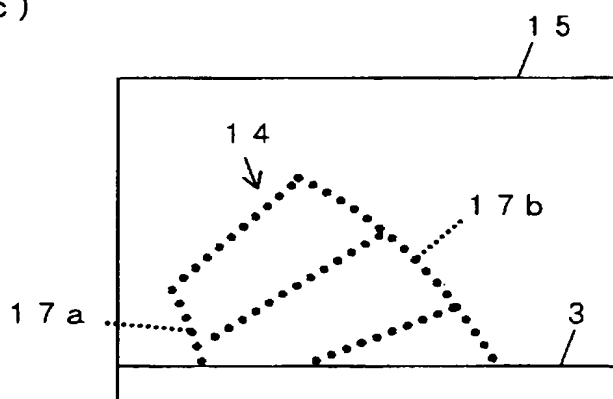
(a)



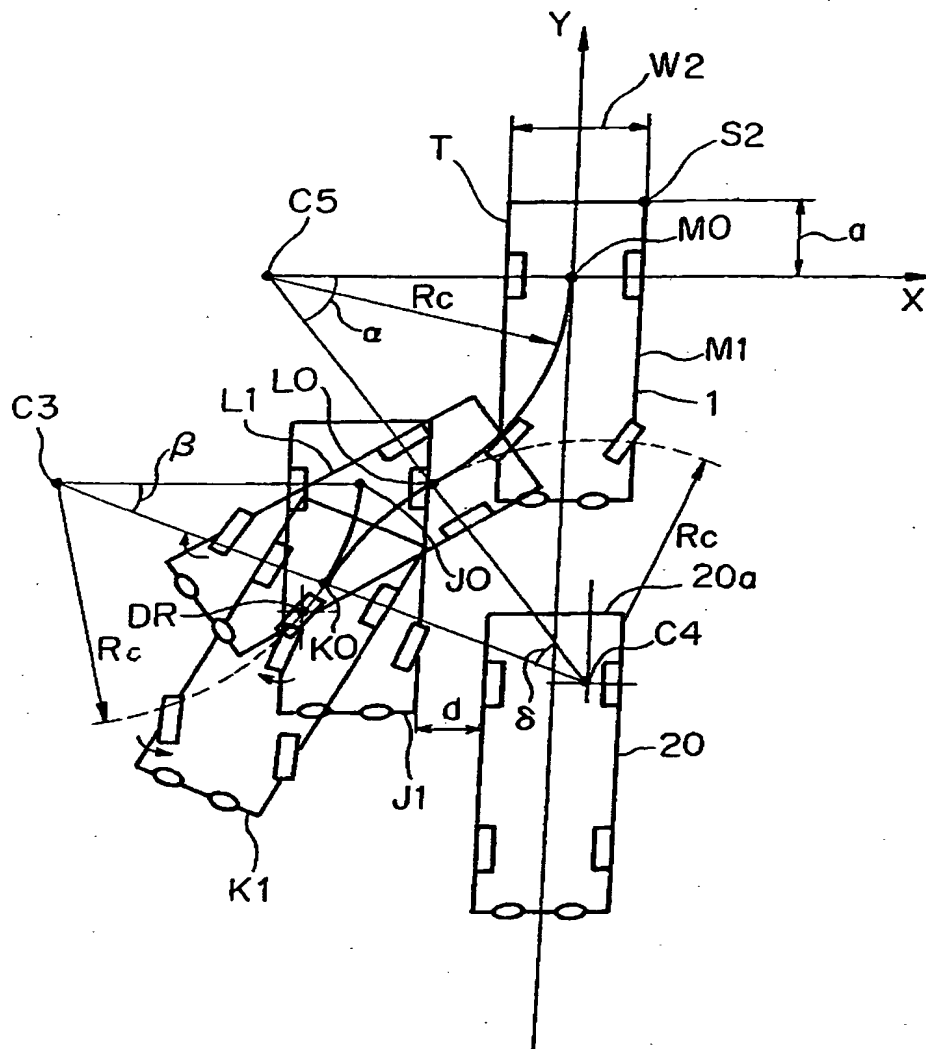
(b)



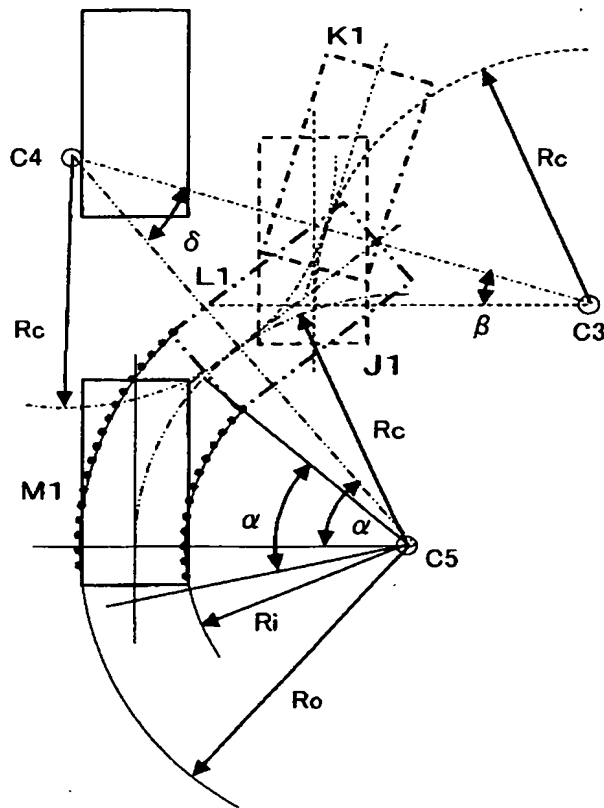
(c)



【図 4】

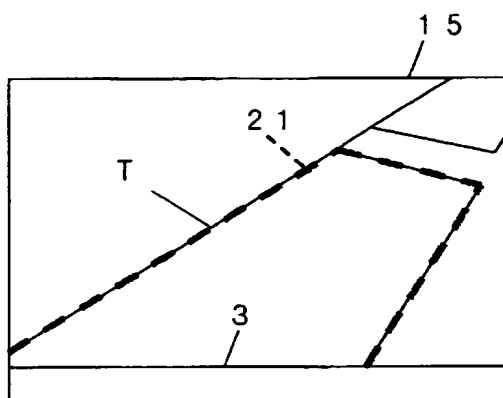


【図 5】

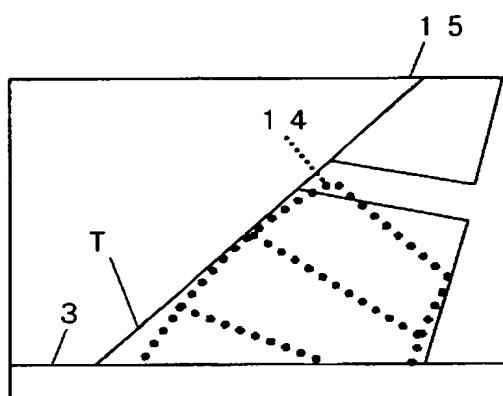


【図 7】

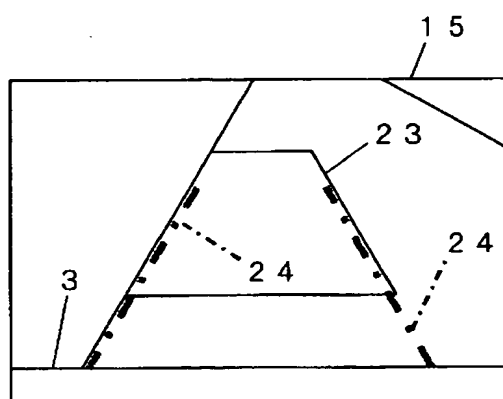
(a)



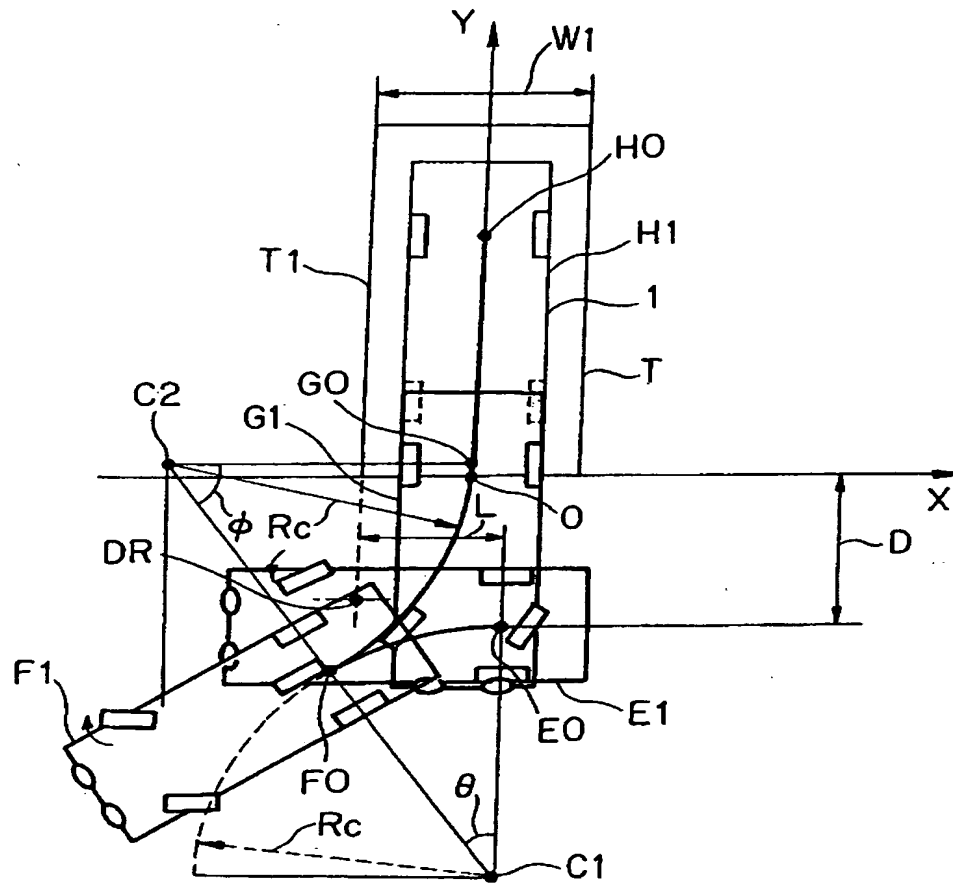
(b)



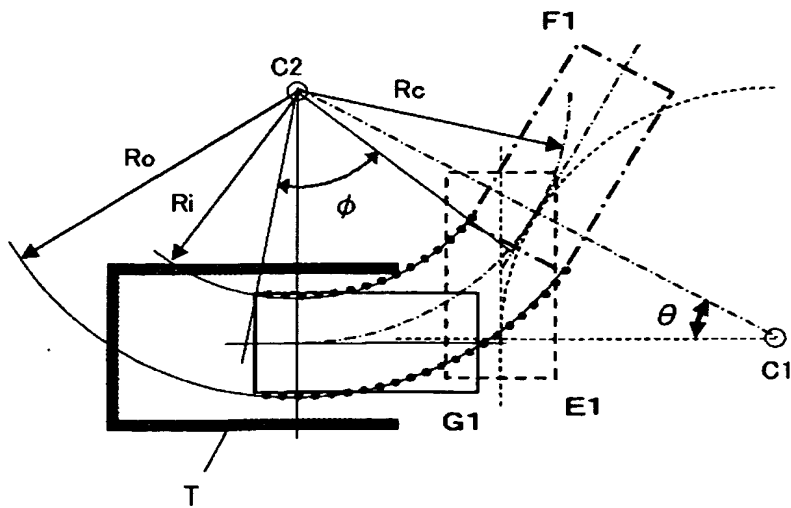
(c)



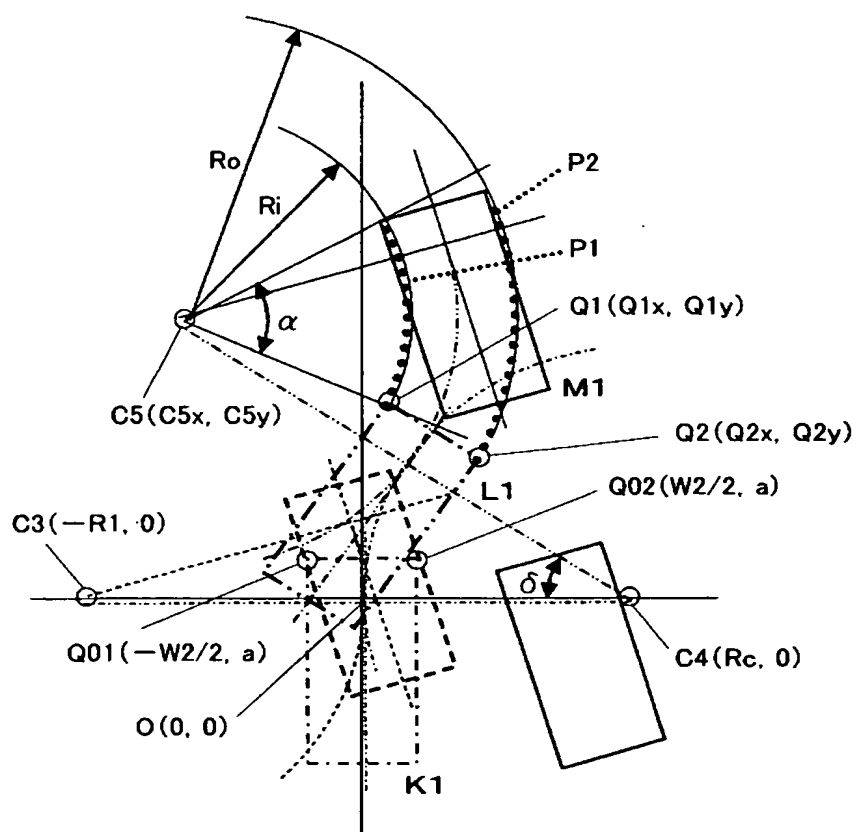
【図 8】



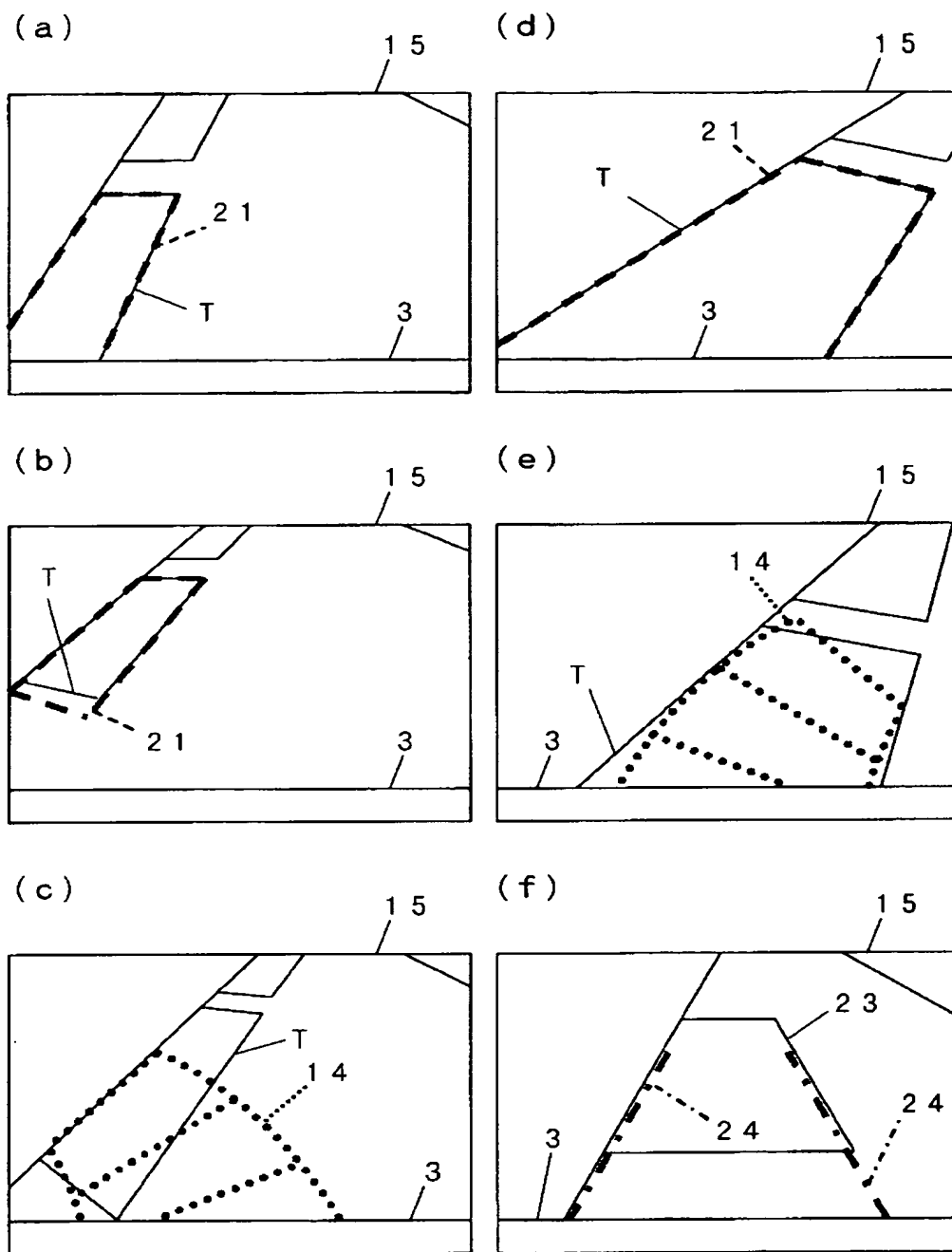
【図 9】



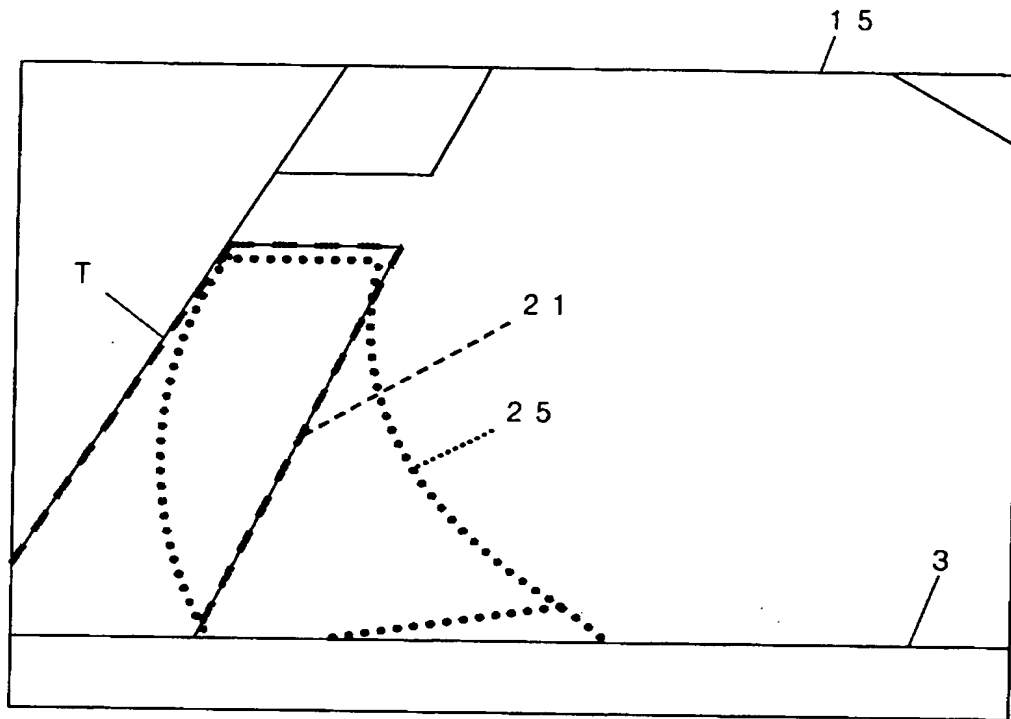
【図 11】



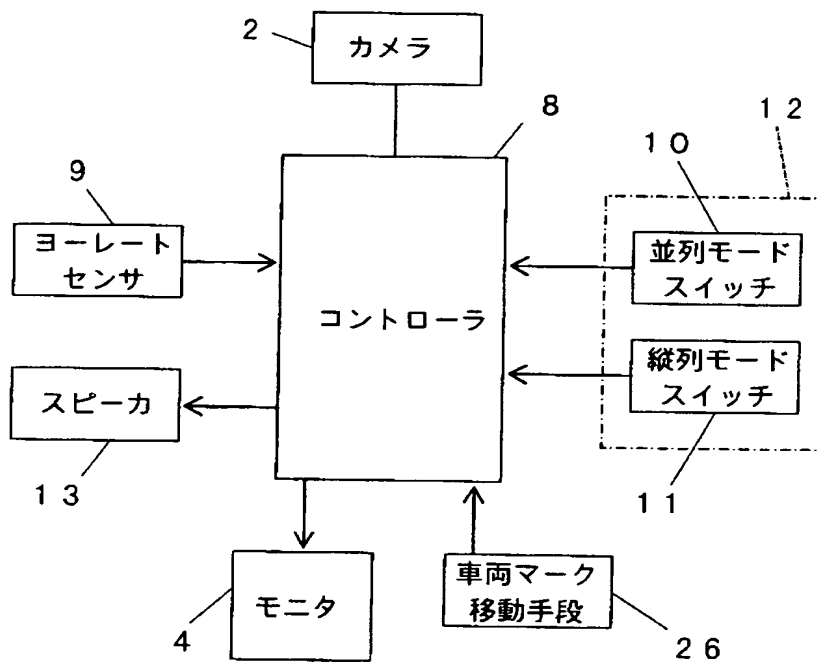
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 案内情報に従った運転操作により駐車スペースへの駐車が可能か否かを事前に確認することができる駐車支援装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 縦列駐車時、運転者が案内情報に従って車両を車両位置に停止させると、コントローラは予想駐車位置を演算してモニタ上に車両マーク 2 1 を重畳表示する (a)。運転者は車両マーク 2 1 がモニタ上の目標駐車スペース T 内にうまく重なり合っているか否かを確認し、重なっていればハンドルを右側最大に操舵してフル切り状態にし、そのまま車両の後退を開始する。このとき、コントローラは車両の予想軌跡 1 4 を演算して表示する (b)。その後、運転者は案内情報に従うと共にモニタ上のガイド線 2 4 を見ながら車両位置で車両を停止させ、駐車を完了する (c)。

【選択図】 図 7

特願 2 0 0 3 - 0 1 9 8 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 2 1 8]

1. 変更年月日

2 0 0 1 年 8 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地

氏 名

株式会社豊田自動織機